

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-182721

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl. G11B 11/10
G11B 33/14

(21)Application number : 05-347960

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 24.12.1993

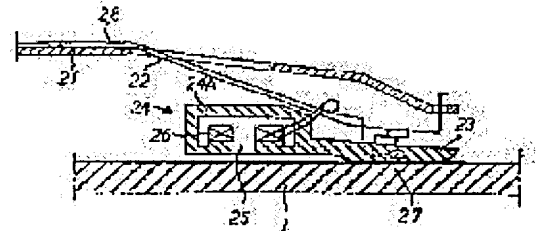
(72)Inventor : UEKI YASUHIRO
AIZAWA TAKESHI
ITO YASUO

(54) MAGNETIC FIELD MODULATING HEAD OF MAGNETO-OPTICAL DISK AND METHOD FOR CONTROLLING TEMPERATURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a magnetic field modulating head and a method for controlling temperature capable of highly accurately leading the temperature of magneto-optical disk to a Curie point.

CONSTITUTION: The magnetic head is one, wherein a temperature sensor 27 is provided on a sliding section brought into contact with a disk surface or the one where a temperature detecting coil 29 for detecting the temperature of a magneto-optical disk 1 is wound on a core having a wound magnetic field generating coil 26. The temperature control method detects temperature by using the temperature sensor 27 before the sliding section 23 is brought into contact with the disk 1 and after a specified passage of time from when the disk 1 is brought into contact with this. Then, based on the obtained detected temperature, a temperature change in a recording layer corresponding to the passage of time is predicted and a laser beam power as heat adding means is controlled so as to cause a difference with a specified recording temperature close to 0 at least in an initial period when recording is started.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3365020

[Date of registration] 01.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

特開平7-182721

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

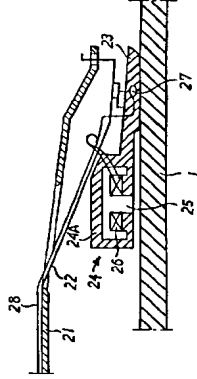
(51) Int. Cl. ⁷	(52) 識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
G11B 11/10 33/14	586 B K	8835-5D		
審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)				
(21) 出願番号	特願平5-347980	(71) 出願人	00004329 日本ビクター株式会社	
(22) 出願日	平成5年(1993)12月24日	地	神奈川県横浜市中区青島町3丁目12番	
		(72) 発明者	植木 泰弘	
		地	神奈川県横浜市中区青島町3丁目12番	
		(72) 発明者	相沢 武	
		地	日本ビクター株式会社内	
		(72) 発明者	伊藤 保男	
		地	日本ビクター株式会社内	
		(74) 代理人	弁理士 二瓶 正敏	

(54) 【発明の名称】 光磁気ディスクの境界変調ヘッド及び光磁気ディスクの温度制御方法

(57) 【要約】

【目的】 光磁気ディスクの温度を高精度でキュレリ一点に到達させることのできる境界変調ヘッド及び温度制御方法を提案する。

【構成】 境界変調ヘッドは、ディスク面に接触せしめられる振動部23に、温度センサ27を備えるか、あるいは、境界発生用コイル26が巻装されたコアに、光磁気ディスク1の温度を検出するための温度検出用コイル29を巻装したものである。温度制御方法は、振動部29を接触させるよりも前の時点と、ディスクに接触させてから所定の時間を経過した時点とでそれぞれ温度センサ27を用いて温度検出し、得られた検出温度に基づき経過時間に対応した初期は、所定の記録温度と同一温度を等しく近付けるように加熱手段のレーザビームパワーを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光磁気ディスクに境界を与えるための境界発生部と、前記境界発生部より前記光磁気ディスクの方向に傾斜して突出し前記光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる振動部と、前記光磁気ディスクの温度を検出するために、前記振動部の振動面近傍に設けられた温度センサとを有する光磁気ディスクの境界変調ヘッド。

【請求項2】 光磁気ディスクに境界を与えるための境界発生用コイルを有する境界発生部と、前記光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられ、前記境界発生部と一体的に形成された振動部と、前記境界発生用コイルが巻装されているコアに巻装され、前記光磁気ディスクの温度を検出するための温度検出用コイルとを有する光磁気ディスクの境界変調ヘッド。

【請求項3】 着脱自在の光磁気ディスクを装着し、前記光磁気ディスクを回転させた状態で、前記光磁気ディスクの記録媒体に変調境界を印加する境界変調ヘッドと、レーザビームを照射して前記記録媒体の温度をキュレリ一点付近まで到達させる加熱手段とを一体的に駆動し、前記記録媒体の温度を記録するに当たり、前記記録媒体の温度情報に基づいて前記加熱手段のレーザビームパワーを制御する光磁気ディスクの温度制御方法において、

前記境界変調ヘッドとして、前記光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる振動部及びその振動面近傍で温度検出を行う温度検出手段を含むものを用い、前記振動部と、前記境界変調ヘッドに接触させるときより所定の時間を経過した時点とでそれぞれ温度を検出し、得られた検出温度に基づき経過時間に対応した前記記録媒体の温度変化を予測し、

少なくとも記録を開始した初期は、所定の記録温度と同一温度を等しく近付けるように前記加熱手段のレーザビームパワーを制御する。

【請求項4】 着脱自在の光磁気ディスクを装着し、前記光磁気ディスクを回転させた状態で、前記光磁気ディスクの記録媒体に変調境界を印加する境界変調ヘッドと、レーザビームを照射して前記記録媒体の温度をキュレリ一点付近まで到達させる加熱手段とを一体的に駆動し、前記記録媒体の温度を記録するに当たり、前記記録媒体の温度情報に基づいて前記加熱手段のレーザビームパワーを制御する光磁気ディスクの温度制御方法において、

前記境界変調ヘッドとして、前記光磁気ディスクに境界を与えるための境界発生用コイルを有し、この境界発生用コイルを温度検出手段に兼用するか、又は、前記境界発生用コイルが巻装されるコアに温度検出用コイルが巻装された境界発生部と、前記光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられ、前記境界発生部と一体的に形成された振動部とを有するものを用い、

前記振動部を前記光磁気ディスクに接触させ、前記境界発生用コイルは前記温度検出手段のコイルにテスト電流を流して前記光磁気ディスクの温度を検出し、得られた検出温度に基づき前記加熱手段のレーザビームパワーを制御する。

ことを特徴とする光磁気ディスクの温度制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光磁気効果を用いて情報を記録、再生する光学式情報記録再生装置に係り、特に、光磁気ディスク（以下、単にディスクとも言う）に対する情報記録時に変調境界を印加する境界変調ヘッドに関すると共に光磁気ディスクの記録層を安定的にキュレリ一点に到達させる温度制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ミニディスク（MD）等の光磁気ディスクは、その基板上に磁性薄膜が形成されており、この磁性薄膜の磁化方向を変化させることによって情報が記録される。この記録の方法の一つに、バイアス磁界を印加して記録する方法がある。この方法は、レーザビームを直流的に発生させて記録媒体に照射し、その温度をキュレリ一点付近まで上昇させることにより保磁力が低下したレーザビーム照射部分に、情報信号に応じてデジタル的に変調した境界を印加して、情報に応じて磁化パターンを形成するものである。

【0003】 このようにして記録された情報は、記録時より低出力で直流的に発生させたレーザビームを記録媒体に照射することによりその戻り光から磁気光学効果を用いて再生（読出し）することができる。ところで、かかる情報の記録方法ではレーザビームを照射して記録媒体を加熱しているため、レーザ光の出力が最盛値からずれると、記録状態が良好にならないことがある。その対策として、境界変調ヘッドの内部または近傍に温度センサを配置し、このセンサの出力に基づいてレーザビームのパワーを最適に制御することが提案されている。

【0004】 図11(a)、(b)、(c)は特開平3-152748号公報に示されたこの種の境界変調ヘッドを示したものである。このうち(c)に示した例では、境界発生部の光磁気ディスク11に對向する側、すなわち、11対の電磁石11を支持するヨーク12の下面に、断熱材13を介して、温度センサ14が取り付けられており、(b)に示した例では、電磁石11を支持するヨーク12の側面に、断熱材13を介して、温度センサ14が取り付けられており、さらに、(c)に示した例では、コア15にコイル16を巻装してオーバライト用磁気ヘッドを形成し、その側面に温度センサ14のリード線を接合したものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した、境界変調ヘッドは、これに付帯せしめた温度センサの出力に基づきレーザビームのパワーを制御することによって光磁気

10 イスクの温度を安定的にキュリー一点に到達させるようにしたものである。しかしながら、これらの境界変調ヘッドはいずれもディスク面とは空間で隔てられた位置に温度センサが配置され、しかも、ディスク自体がカーボンペグに収納されていたり、その回転中に温度検出をしななければならないことから、ディスクの温度よりも、むしろ周囲温度を検出するものになっていた。

【0006】自動車用や携帯用光学式情報記録再生装置において、ディスクを挿入してその直後に記録（以下、書き込みとも言う）をするとき、装置自体は暖かいけれどもディスクは冷たいことがある。この場合、上述した境界変調ヘッドの温度センサの検出値に基づいてレーザビームのパワーを制御したのでは、ディスクの温度がキュリー一点に到達せず、うまく書き込みができないことがあった。また、データ用の光磁気記録再生装置において、これと同様な条件で書き込みをした場合、データの書き込みができていても書き込みレベルが低く、エラーレートが増大することがあった。

【0007】本発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、ディスクの温度を正確に検出すると共に、装置若しくは装置内温度とこれに挿入されるディスクの温度とが異なる場合でも、このディスクの温度を高精度でキュリー一点に到達させることのできる光磁気ディスクの境界変調ヘッド及び温度制御方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光磁気ディスクの境界変調ヘッドは、境界発生部より光磁気ディスクの方向に傾斜して突出して光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる駆動部の駆動部近傍に、光磁気ディスクの温度を制御するための温度センサを備えたものである。あるいは、光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる駆動部と一体的に形成された境界発生部の境界発生用コイルが巻装されたコアに、光磁気ディスクの温度を検出するための温度検出用コイルを巻装したものである。また、本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法は、上述した駆動部の駆動部近傍に温度センサを有する境界変調ヘッドを用い、駆動部を光磁気ディスクに接触させるときより前の時点で、駆動部を光磁気ディスクに接触させてから所定の時間が経過した時点でそれぞ

れ温度を検出し、得られた検出温度に基づき経過時間に対応した記録媒体の温度変化を予測し、少なくとも記録を開始した初期は、所定の記録温度と温度差を常に近付けるように加熱手段のレーザビームのパワーを制御する。さらに、本発明に係るもう一つの光磁気ディスクの温度制御方法は、境界発生用のコイル自体を温度検出に兼用するか、又は、境界発生用コイルの製造過程で同一のコアに巻装するだけで済む温度検出用コイルを有する境界発生部と、光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる駆動部とが一体的に生成された境界変調ヘッド

10 ドを用い、この境界変調ヘッドの駆動部を光磁気ディスクに接触させた状態で温度検出に兼用する境界発生用コイル又は温度検出用コイルにテスト電流を流して光磁気ディスクの温度を検出し、得られた検出温度に基づき加熱手段のレーザビームのパワーを制御する。

【0009】

【作用】本発明の境界変調ヘッドにおいては、光磁気ディスクのディスク面に駆動部が接触せしめられることを利用して、この駆動部自体の温度またはこの駆動部に一体的に形成された境界発生部の温度を検出するようにしたので、装置若しくは装置内温度とこれに挿入されるディスクの温度とが異なる場合でも、このディスクの温度を正確に検出することができる。これをレーザビームのパワーの制御に利用することによってディスクの温度を正確にキュリー一点に到達させることができる。

【0010】また、本発明の光磁気ディスクの温度制御方法においては、境界変調ヘッドの駆動部を光磁気ディスクに接触させるより前の時点で、駆動部を光磁気ディスクに接触させた後、経過時間に対応した記録媒体の温度変化を予測し、少なくとも記録を開始した初期は、所定の記録温度と温度差を常に近付けるようにしている。装置若しくは装置内温度とこれに挿入されるディスクの温度とが異なる場合でも、ディスクの温度を正確にキュリー一点に到達させることができる。さらに、本発明に係るもう一つの光磁気ディスクの温度制御方法においては、境界変調ヘッドの駆動部を光磁気ディスクに接触させたとき、境界発生部の温度を光磁気ディスクの方向に傾斜して突出して光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる駆動部の駆動部近傍に、光磁気ディスクの温度を制御するための温度センサを備えたものである。あるいは、光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる駆動部と一体的に形成された境界発生部の境界発生用コイルが巻装されたコアに、光磁気ディスクの温度を検出するための温度検出用コイルを巻装したものである。また、本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法は、上述した駆動部の駆動部近傍に温度センサを有する境界変調ヘッドを用い、駆動部を光磁気ディスクに接触させるときより前の時点で、駆動部を光磁気ディスクに接触させてから所定の時間が経過した時点でそれぞ

れ温度を検出し、得られた検出温度に基づき経過時間に対応した記録媒体の温度変化を予測し、少なくとも記録を開始した初期は、所定の記録温度と温度差を常に近付けるように加熱手段のレーザビームのパワーを制御する。さらに、本発明に係るもう一つの光磁気ディスクの温度制御方法は、境界発生用のコイル自体を温度検出に兼用するか、又は、境界発生用コイルの製造過程で同一のコアに巻装するだけで済む温度検出用コイルを有する境界発生部と、光磁気ディスクのディスク面に接触せしめられる駆動部とが一体的に生成された境界変調ヘッド

【0011】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例によって詳細に説明する。図1は本発明の境界変調ヘッドの第一実施例の構成を示す断面図である。図1において、ヘッドアーム21はその基端部、すなわち、図1を省略した図面の左端部が光学式情報記録再生装置のヘッド駆動部に結合されている。このヘッドアーム21の中間部と先端部との間にサスペンション22が、その先端部の上下動可能に支持されている。サスペンション21の先端部の下面に、駆動部23と境界発生部24のフレーム24Aとを一体的に形成したものが接合されている。駆動部23は境界発生部24より僅かにディスク1の方向（図中下方）に突出する

10 ようにこれら二つの底面が二重になっている。このため、駆動部23が光磁気ディスク1のディスク面に接触せしめられるとき、境界発生部24は一定の間隔を保ってディスク1と対向することになり、これによって、ディスク面に印加される変調磁界の強度を一定にすることができる。また、境界発生部24には、「E」型のコア25が装着され、コア25の中心部に図示省略のボビンを介してコイル26が巻装されている。また、駆動部23の内面には、好ましくは、接触面から0.5mmの位置にサスペンション22の上面に、FPC（Flexible Print Circuit）からなる配線28が載置され、その先端部の引出し線と、駆動部23の温度センサ27に接続することによって、駆動部の供給と、温度検出とを可能にしている。

【0012】かかる構成の境界変調ヘッドは、ディスク1との接触面の近傍に温度センサ27が装着されているので、この温度センサ27の駆動部23を光磁気ディスク1に接触させ、かつ、光磁気ディスク1の回転停止状態では、ディスク1と殆ど差のない温度を検出することができる。なお、温度センサ27を接触面に接近させすぎると、駆動部23の底面により温度センサ27が破損される虞れがあるため、図示のように接触面から0.5mmの位置が好適である。

【0013】図2は本発明の境界変調ヘッドの第二実施例の構成を示す断面図である。図中、図1と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。第二実施例は、温度センサとして、コア25の中央部に温度検出用コイル29を巻装したものである。すなわち、コア25の中央部に、軸方向に二つの巻付け部を有する樹脂製のボビン（図示を省略）を用いて、ディスク1に近い側に境界発生用コイル26が、その奥に温度検出用コイル29がそれぞれ巻装されている。この場合、境界発生用コイル26のターン数は33で、抵抗値は5オームであり、温度検出用コイル29のターン数は33で、抵抗値は50オーム（25℃）である。

【0014】図1に示した境界変調ヘッドはディスク1との接触面の近傍に温度センサ27があるため、その駆動部23を光磁気ディスク1に接触させ、かつ、光磁気ディスク1の停止状態では、ディスク1と殆ど差のない温度を検出することができる。ディスク1が回転すると、摩擦熱の影響を受けて検出精度の低下を余儀なくされる。この点、図2に示した境界変調ヘッドは、光磁気ディスク1の停止状態での検出精度が若干劣るが、ディスク1の回転による摩擦熱の影響を受け難いという利点がある。また、境界発生用コイル26と同じコアに、温度検出用のもう一つのコイル29を巻装するだけで済むことから、サスペンション又はダイオードを省略することに比べて容易、かつ、安価に製作できるという利点もある。

【0015】次に、図3は本発明の光磁気ディスクの温度検出方法を説明する光学式情報記録再生装置の全体構成図である。図3は本発明の境界変調ヘッド4の駆動部を光磁気ディスク1に接触させるより前の時点で、駆動部を光磁気ディスク1に接触させてから所定の時間が経過した時

成を示すブロック図である。図3において、光磁気ディスク1は複数の渦巻状のトラックを有し、これらのトラックにはCLV（線速度一定）で情報が記録されている。あるいは、情報を逐次送達するようにしている。スピンドルモータ2は光磁気ディスク1を回転駆動するものである。ピックアップ装置3は、主に、レーザビームを収束してその焦点を光磁気ディスク1のディスク面に合致させる機能と、その反射光をセンサで検出し、得られた情報の再生及び再生信号をトラックに對する位置情報に供する機能と、該出しに際して高周波信号を生成させる機能とを有している。境界変調ヘッド4は図1又は図2を用いて説明したもので、ピックアップ装置3と一体的にトラックに追従するように位置制御されるようになっている。

【0016】一方、スピンドルモータ制御回路31は、後述する信号処理回路38の出力信号によりCLVを維持するようにスピンドルモータ2の回転速度を制御するもので、ピックアップ装置32はピックアップ装置3及び境界変調ヘッド4を一体的に駆動すると共に、トラックに対する位置決め制御をするものである。また、電圧検出回路33は、その詳細を後述するように、境界変調ヘッド4に装着された温度センサ若しくは温度検出コイルに発生した電圧を増幅して出力する。

【0017】また、プリアンプ34はピックアップ装置3中のセンサで検出されたレーザ戻り光に對する信号を入力してこれを増幅した後、信号処理回路38に加える一方、コントロール35の出力指令に對してピックアップ装置3中のレーザ出力を制御する。コントロール35はデジタル信号処理系を用いて次の制御を行う。

①再生時に、プリアンプ34を介してRF信号が信号処理回路38に入力されると、オーディオ信号に変換して出力する。

②再生時及び書き込み時に、スピンドルモータ2の速度を検出してCLVとなる速度信号をスピンドルモータ制御回路31に加える。

③再生時及び書き込み時に、レーザビームの正確なトレースに必要なトラックエンゲージング及びフォーカスエラーを検出し、これらのエラーを補正する信号をピックアップ装置32に加える。

④書き込み時に、オーディオ信号を量子化し、書き込み回路37を介して、境界変調ヘッド4に加えると共に、レーザビームのパワーの制御信号を、プリアンプ34を介して、ピックアップ装置3に加える。

⑤書き込み開始時に、境界変調ヘッド4の駆動部を光磁気ディスク1に接触させるより前の時点で、駆動部を光磁気ディスク1に接触させてから所定の時間が経過した時

点とでそれぞれ電圧検出回路33の出力信号に基づいて温度検出し、得られた検出温度に基づき経過時間に対応した記録層の温度変化を予測し、少なくとも記録を開始した初期は、所定の記録温度との偏差を零に近付けるようにレーザビームのパワーを制御する信号を、プリアンプ34を介して、ビックアップ装置35に加える。

【0018】次に、本発明の光磁気ディスクの温度制御方法について説明する。境界変換ヘッド4として図1に示す回路を用い、かつ、温度センサとしてサーミスタを用いる場合、温度測定のために図4に示す回路が設けられている。すなわち、コンローラ35のデスド信号TDE1、ダイオードD及び抵抗器R2がスイッチSW1と、抵抗器R3、1、ダイオードD及び抵抗器R2に高電圧電源Vccと低い電圧電源としての接地点との間に直列接続されている。一方、ダイオードDのアンダーに抵抗器R3の一端が接続され、その他端が演算増幅器OPの反転入力端子に接続され、さらに、ダイオードDのカソードに抵抗器R4の一端が接続され、その他端が演算増幅器OPの非反転入力端子(+)に接続されている。また、演算増幅器OPの反転入力端子と出力端子との間にフィードバック用の抵抗器R5が接続され、演算増幅器OPの非反転入力端子と接地点との間に抵抗器R6が接続されている。

【0019】ここで、テスト信号TESTが印加される電圧がサーミスタTHの両端に発生すると、コントローラ35のA/D変換器35Aによりデジタルデータに変換されてレーザビームのパワーの制御に供される。温度センサとしてダイオードを用いた場合には、図5に示すように、サーミスタTHの代わりにダイオードDを接続した回路構成となる。図5の回路構成は図4と同一であるので説明を省略する。

に基づいてコントロールする。周回速度が0℃の環境に抑する場合の動作を説明図9に示す。周回速度が0℃の場合に置かれた光学式情報読み取り装置に電源を投入したとき、装置内温度は曲線Aに示すように2.5℃まで上昇するものとすると、経過して1分10秒から10分以上、例えば、16分を経過した時刻t1にして、それ自身の温度が0℃の光磁気ディスクを挿入したとする。この光磁気ディスクの温度は曲線Bに示すように0℃から2.5℃まで急速に上昇する。光磁気ディスクへの書き込みは、これに境界変調ヘッドを用いて行われる。本実施例では境界変調ヘッドによるローディングが行うが、本実施例では演算増幅器OPの出力に基づいて後述する。次に、光磁気ディスク上に境界変調ヘッドをローディングし、所定の時間、例えば、2.0 msecを経過したときに光磁気ディスクの温度を同じ演算増幅器OPの出力に基づいて検出する。ここまでの温度変化はスピードループ2の

回転を停止させさせた状態で行う。これら二つの後出値から、時間の変化に対応した光磁気ディスクの温度変化を予測することによって、装置全体の熱容量とディスクの熱容量から決まる温度変化を予測ROMに記憶させ、光磁気ディスク上に磁気磁気テープを二重に記録したときの温度後出値からその後の時間に対応した温度変化が分かる。そこで、時刻1.2で書き込みを開始する場合、この時刻1.2以降の光磁気ディスクの温度を全て予測することによって、この予測値に対して予め設定した温度値に近づくようにレーザビームのパワーを調節する。

【0021】図みに、図4に示した回路構成にあっては、温度センサーとしてのサーミスタTHが、0℃にて抵抗値が1.1kΩで、25℃にて抵抗値が1kΩであったとする。抵抗値が1kΩである状態がスイッチSW1を閉じてこれに高電位電圧Vccを接続したとき、ちょうど1Vの電圧が発生するように抵抗器R1、R2の抵抗値を決定する。従って、0℃では、1.1Vの電圧が計算値を決定する。加えられ、25℃では、1.0Vの電圧が計算値を増加する。ここで、増幅率が1になるように抵抗器R3、R5の抵抗値を決定したとすれば、

これらの電圧がそのままA/D変換器35Aに加えられる。もし、A/D変換器35Aとして電源電圧が3Vで8ビット出力のものを用いると、3Vの電圧がデジタルデータが「256」になることから、1Vの電圧に対してはデジタルデータ「85」が得られ、1.1Vの電圧に対してはデジタルデータ「94」が得られる。磁界変動ヘッドを光磁ディスクにローディングしないとき、A/D変換器からデジタルデータ「85」が出力され、光磁ディスク上に磁界変動ヘッドをローディングしたときにA/D変換器からデジタルデータ「94」が出力されたこととすれば、この差がディスクと周囲の温度差を表すこととなる。また、これがデジタルスクと周囲の温度差を表すROMに記憶されたデータと対照することにより、以上の処理を含めた温度差を調べる事ができる。このステップ101～118の処理として示すことが可能である。

【0022】次に、図8は図4に示した磁界受動ヘッドに対応する直後後部回路33及び直後前部回路34の構成例であり、磁界受動部24に29及び30の磁界発生用のコイル25があり、磁界発生部24に29及び30の磁界発生用のコイル25があり、直後前部回路34には高圧電圧源Vccと接地点とを間に、PチャネルMOSFET Q1及びNチャネルMOSFET Q3（以下、PチャネルMOSFETを単にPMOSFETと称し、NチャネルMOSFETを単にNMOSFETと称す）の直列接続回路と、PMOSFET Q2及びNMOSFET Q4の直列接続回路とが接続されている。PMOSFET Q1及びNMOSFET Q3の接続点、つまり、ドレインどうしの接続点に磁界発生用のコイル26の一端が接続され、PMOSFET Q2及びNMOSFET Q4の接続点、つまり、ドレインどうしの接続点に磁界発生用のコイル28の一端が接続される。

図6に示すように、これによってレーザビームのパワーの制御を行
う。

【0023】図6に、温度検出用コイル29としては、デ
イスの温度が 0°C で、 4.5Ω 、 2.5°C で 50Ω になるも
のをを用いる。そして、 40mA の電流を流すことによっ
て 0°C では温度検出用コイル29の両端は、 1.8V の電圧
を発生させる。この電圧を計算増幅器OP1／2倍に
増幅する $5.0.9\text{V}$ が得られる。そして、電流電圧が3
Vで8ビットのA/D変換器35Aに入力することによ
ってデジタルデータ「75」が得られる。一方、書込みデ
ータ中は、切替スイッチSW1、SW2、SW3はいずれ
も指示した状態に保持される。そして、書込みデー
タW_DATAとして「H」レベルの信号が加えられたと
き、PMOSFET Q1及びNMOSFET Q4をオン
状態に、PMOSFET Q2及びNMOSFET Q3をオ
フ状態にして境界発生用のコイル26に正方向（図面の
右から左方向）の電流を流し、反対に、書込みデー
タW_DATAとして「L」レベルの信号が加えられたと
き、PMOSFET Q1及びNMOSFET Q4をオフ
状態に、PMOSFET Q2及びNMOSFET Q3をオ
ン状態にして境界発生用のコイル26に負方向（図面の
左から右方向）の電流を流す。

【0026】なお、この実施例では、磁気発生用のコイル26及び温度検出用コイル29を接続しては、いわば、センサタータタイプ型にしたが、これらのコイルはいまだに切り離して、温度検出用コイル29には専用の測定回路を付加してもよい。ところで、上記実施例はそれと異なる磁気発生用のコイル26の他に温度センサ又は温度検出用のコイルを設けた磁気変調ヘッドを有例にしたが、操動部がディスク面に接触せしめられることを前提にすれば、磁気発生用のコイル26そのものを温度センサとして、ディスクの温度を検出することができ、

【0027】図9は磁界発生用のコイル26を温度センサとして利用する場合の構成である。ここでは、高電位電源Vccにソースが接続されたPMOSFET1のドレインにNMOSFET3のドレインが接続され、このNMOSFET3のソースがスイッチSW5の1端子に接続されている。また、高電位電源Vccにソースが接続されたPMOSFET2のドレインにNMOSFET4のドレインが接続され、このNMOSFET4のソースがスイッチSW5の入力端に接続されている。スイッチSW5の常閉出力端子は接続され、常閉出力端には定電流源I_{ref}を介して低電位電源Vssに接続される。PMOSFET1及びNMOSFET2の3端子の接続点、PMOSFET1及びNMOSFET2の3端子の接続点と、抵抗器R1、磁界発生用のコイル26及び抵抗器R2の立列接続回路が接続されている。スイッチSW3は常閉側の入力端子に定電圧データV_{DATA}が加えられ、常閉側の出力端子は接続され、その両端をインバータI₁の両端に接続する。

11
介して、PMOSFETQ1及びNMOSFETQ3の各ゲートに接続されると共に、バッファBUを介して、PMOSFETQ2及びNMOSFETQ4のゲートに接続されている。また、磁界発生用のコイル26の両端に発生した電圧を、前述の演算増幅器OP及び低抵抗器R3、R4、R5、R6からなる増幅器で増幅してA/D変換器に加えるようになっている。

【0028】ここで、温度検出に際しては、テスト信号TESTによって切替スイッチSW3、SW5は全て、図示の方向とは反対側に切替えられる。これによって、PMOSFETQ2、NMOSFETQ3はオン状態に、PMOSFETQ1、NMOSFETQ4はオフ状態になった。磁界発生用のコイル26に電流が流れると、定電流源Jによって電流が一定に制御される。このとき、磁界発生用のコイル26の両端に発生した電圧が演算増幅器OPを中心とする増幅回路で増幅される。そこで、書込み指令が加えられた時、スピンドルモータ2を停止させたまま、磁界変調ヘッドをアンローディングの状態で温度検出用コイル29に電流を流して周囲温度を検出する。この場合、磁界発生用のコイル26は温度が25℃において5.0mA、0℃において4.5mAになるものを用いる。したがって、25℃において5.0mAの温度検出用コイル29に2.00mAの電流を流すことによって1.0Vの電圧が発生する。この電圧を演算増幅器OPで1倍に増幅すると1.0Vが得られる。また、電源電圧が3Vで8ビットのA/D変換器に入力することによってデジタルデータ「85」が得られる。ここで、テスト電流を遮断すると共に、予めROM又はEEPROMに書込んであるデジタルデータと温度との関係を示すテーブルを用いてその時点の温度、すなわち、周囲温度を求める。

【0029】続いて、スピンドルモータ3を停止させたまま磁界変調ヘッド4を光磁気ディスク1上にローディングし、揺動部をディスク面に接触させる。そして、周囲温度と光磁気ディスク1の温度との差で低抵抗値が変化するまで、例えば、2.0msecを経過するまで待つ。なお、磁界変調ヘッドの温度が完全に光磁気ディスクの温度に一致するまで待つ必要がある。その後、再度温度検出用コイル29にテスト電圧を印加してその時の磁気変調ヘッドの温度を検出する。その時、0℃であったとすれば、磁界発生用のコイル26の両端に0.9Vが発生する。この電圧を演算増幅器OPで1倍に増幅すると0.9Vが得られる。この電圧をA/D変換器に入力することによってデジタルデータ「76」が得られる。またここで、テスト電流を遮断すると共に、前述のデジタルデータ「85」との差「9」より予めROM又はEEPROMに書込んであるデジタルデータと温度との関係を示すテーブルを用いてその時点の温度を求める。

【0030】このように、光磁気ディスク1に磁界変調ヘッド4をローディングする前と、ローディングしてか

12
ら一定時間を経過した時点の温度との差が周囲温度とディスクとの温度差である。時間の経過に応じて、ディスクの温度は周囲温度に近付こうとするから、装置全体の熱容量及びディスクの熱容量に基づいて予めROMに設定した温度漸近線のテーブルと、光磁気ディスク1に磁界変調ヘッド4をローディングしてから時間を計測するタイムの値とにより、書込み指示のあった時点の記録ディスク温度を予測する。そして、ROMに書込んでおいた予測温度と電圧との関係に従ってローザビエ出力を制御する。もちろん、書込みの直前に磁界変調ヘッド4を光磁気ディスク1にローディングするので、この時点で温度を測定しても構わない。

【0031】その後、スピンドルモータ2を起動し、ローザビエムのトラックに対するフォーカスエラーと、トラッキングエラーを検出し、これらのエラーを零に近づけるようにピックアップ装置3を制御すると共に、CLVにて回転駆動することによりピックアップ部をディスクの最内周付近TOC (Table Of Contents) 又はUTC (User Table Of Contents) に移動し、必要な情報を読み出し、そこで書込みを行う。なお、光磁気ディスク1に磁界変調ヘッド4をローディングしてから時間を計測するタイムは、光磁気ディスク1の温度が周囲温度と実質的に一致したと判断した段階でクリアされる。

【0032】書込み中は、切替スイッチSW3、SW5はいずれも図示した状態に保持される。書込みデータW、DATAとして「H」レベルの信号が加えられたとき、PMOSFETQ1及びNMOSFETQ4をオン状態に、PMOSFETQ2及びNMOSFETQ3をオフ状態にして磁界発生用のコイル26に正方向（図面の右から左方向）の電流を流し、反対に、書込みデータW、DATAとして「L」レベルの信号が加えられたとき、PMOSFETQ1及びNMOSFETQ4をオフ状態に、PMOSFETQ2及びNMOSFETQ3をオン状態にして磁界発生用のコイル26に負方向（図面の左から右方向）の電流を流す。

【0033】図10は磁界発生用のコイル26を温度センサとしても利用するもう一つの構成例である。ここで、高電位電源Vccにソースが接続されたPMOSFETQ1のドレインにNMOSFETQ3のドレインが接続され、このNMOSFETQ3のソースが接地されている。また、高電位電源Vccにソースが接続されたPMOSFETQ2のドレインにNMOSFETQ4のドレインが接地され、このNMOSFETQ4のソースが接地されている。PMOSFETQ1及びNMOSFETQ3の接続点と、PMOSFETQ2及びNMOSFETQ4の接続点との間に、低抵抗器R1、磁界発生用のコイル26及び低抵抗器R2の直列接続回路が接続されている。スイッチSW3は常閉側の入力端子が接地され、W、DATAが加えられ、常開側入力端子は接地され、この切替スイッチSW3の出力端は、インバータ

13
INを介して、PMOSFETQ1及びNMOSFETQ3の名ゲートに接続されると共に、バッファBUを介して、PMOSFETQ2及びNMOSFETQ4のゲートに接続されている。また、磁界発生用のコイル26の両端に発生した電圧を、前述の演算増幅器OP及び低抵抗器R3、R4、R5、R6からなる増幅器で増幅してA/D変換器に加えるようになっている。

【0034】ここで、温度検出に際しては、テスト信号TESTによって切替スイッチSW3は図示の方向とは反対側に切替えられる。これによって、PMOSFETQ2、NMOSFETQ3はオン状態に、PMOSFETQ1、NMOSFETQ4はオフ状態になって、磁界発生用のコイル26にテスト電圧が印加される。このとき、磁界発生用のコイル26の両端に発生した電圧が演算増幅器OPを中心とする増幅回路で増幅される。

【0035】いま、書込み指令が加えられた時、スピンドルモータ2を停止させたまま磁界変調ヘッド4を光磁気ディスク1上にローディングし、揺動部をディスク面に接触させる。そして、周囲温度と光磁気ディスク1の温度との差で低抵抗値が変化するまで、例えば、2.0msecを経過するまで待つ。なお、磁界変調ヘッドの温度が完全に光磁気ディスク1の温度に一致するまで待つ必要がある。その後、再度温度検出用コイル29にテスト電圧を印加してその時の磁気変調ヘッドの温度を検出する。その時、0℃において4.5mAであったとすれば、4.00mAの電流を流すことによって磁界発生用のコイル26の両端に1.8Vの電圧が発生する。この電圧を演算増幅器OPで1/2倍に増幅すると0.9Vが得られる。この電圧をA/D変換器に入力することによってデジタルデータ「76」が得られる。またここで、テスト電流を遮断すると共に、予めROM又はEEPROMに書込んであるデジタルデータと温度との関係を示すテーブルを用いてその時点の温度を求める。次に、この温度に対応してローザビエムのパワーを設定し、所定の書込みを行う。

【0036】図10に示した回路構成を採用した場合、切替スイッチSW3を追加して、これをテスト信号TESTによって切替えるだけで済むが、書込み時に実際に供している大まめの電流（4.00mA）が流れてしまうので、コイルが発熱しないように短時間にて測定を行う必要がある。なお、上述の実施例のうち、温度検出用コイル29又は磁界発生用のコイル26を用いるものは、抵抗値の変化を利用して光磁気ディスクの温度を検出したが、磁界発生部の温度が変化すると、コアを構成するフェライトの透磁率も変化してインダクタンスも変化するため、抵抗値及びインダクタンスを含むインピーダンスの変化を利用して光磁気ディスクの温度を検出することができる。

【0037】

【発明の効果】以上の説明によって明らかなように、本

14
発明の光磁気ディスクの磁界変調ヘッドによれば、光磁気ディスクのディスク面に揺動部が接触せしめられることを利用してディスクの温度を正確に検出することができるため、ディスクの温度を正確にキュリー点に到達させることができる。

【0038】また、本発明の光磁気ディスクの温度制御方法によれば、揺動部を光磁気ディスクに接触させてより前の時点と、揺動部を光磁気ディスクに接触させてから所定の時間を経過した時点とでそれぞれ温度検出し、その検出値に基づき経過時間に対応した記録層の温度変化を予測し、少なくとも記録を開始した初期は、所定の記録温度との偏差を零に近づけるように加熱手段のローザビエムのパワーを制御することで、ディスクの温度を正確にキュリー点に到達させることができるという効果が得られる。さらにまた、本発明に係るもう一つの光磁気ディスクの温度制御方法によれば、ローザビエムのパワーを制御するに当たり、磁界発生用コイル又はこれに付随的に巻装するだけで済む温度検出コイルにテスト電流を流すという特長な方法で光磁気ディスクの温度を検出していることで、ディスクの温度を正確にキュリー点に到達させることができるという効果が得られる。温度検出のための利用の基子、例えば、サーミスタやイオン導電等を装着する必要があるが、これによって、磁界変調ヘッドの構成の簡易化および装置コストの低減化が達成できるという効果も得られている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光磁気ディスクの磁界変調ヘッドの第1実施例の構成を示す断面図である。

【図2】本発明に係る光磁気ディスクの磁界変調ヘッドの第2実施例の構成を示す断面図である。

【図3】本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法を実施するための情報記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】図3に示した情報記録再生装置の主要要素の詳細な構成を示す回路図である。

【図5】図3に示した情報記録再生装置の主要要素の詳細な構成を示す回路図である。

【図6】本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法を説明するために、時間と温度との関係を示した線図である。

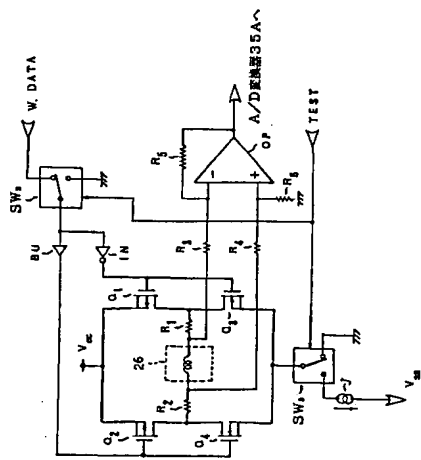
【図7】本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法を説明するために、図3に示した情報記録再生装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法を実施する装置の他の構成例を示す回路図である。

【図9】本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法を実施する装置のもう一つの他の構成例を示す回路図である。

【図10】本発明に係る光磁気ディスクの温度制御方法を実施する装置のさらに他の構成例を示す回路図であ

【図9】



【図10】

